

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publi ation :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 585 892**

(21) N° d'enr gistrem nt nati nal :

**85 12069**

(51) Int Cl\* : H 01 R 43/00.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 5 août 1985.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 6 du 6 février 1987.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : GIRARD François. — FR.

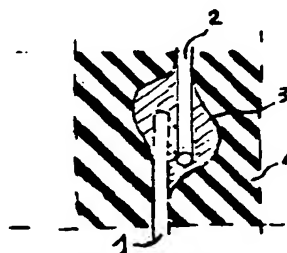
(72) Inventeur(s) : François Girard.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Michel Bruder.

(54) Dispositif de miniaturisation des connexions d'éléments soumis à de très fortes intensités électriques.

(57) La présente invention concerne la connexion d'éléments  
bons conducteurs de l'électricité soumis à de très fortes  
intensités électriques. Le dispositif est constitué par un liant 3  
assurant la conductibilité électrique entre les deux fils 1 et 2 à  
connecter et un enrobage 4 assurant le confinement du liant  
lorsque celui-ci passe à l'état liquide sous l'effet de très fortes  
intensités.



FR 2 585 892 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne la connexion d'éléments bons conducteurs de l'électricité soumis à de très fortes intensités.

Les connexions d'éléments conducteurs de l'électricité sont établies généralement par le rapprochement de deux conducteurs 1 et 2 (fig.1) soumis à une pression P créée par un système mécanique.

Dans le domaine de l'invention, ces conducteurs sont très généralement en cuivre, plus rarement en laiton ou en argent. Ces métaux étant très bons conducteurs de l'électricité, les dimensions des fils de connexion sont très petites, même pour de très fortes intensités. Par exemple, on peut faire passer une centaine d'ampères dans du cuivre de section  $0,1\text{mm}^2$  sans qu'il fonde. Par contre la connexion de tels éléments oblige à un dimensionnement beaucoup plus grand des conducteurs. Au contact des conducteurs, la résistivité est plus grande. Cela est dû à des oxydes, à des impuretés de surface, à la réduction de la section de contact. Pour réaliser une bonne connexion malgré cette résistivité plus grande, on augmente la surface de connexion, et bien sûr l'encombrement. Ces considérations entraînent un dimensionnement très grand de la connexion par rapport aux dimensions du conducteur lui même. Dans le cas d'un serrage par vis et étrier sur des longueurs identiques, l'espace occupé par la connexion est 30 à 100 fois plus grand que l'espace occupé par le conducteur.

Un moyen de rendre la connexion très petite serait de réaliser une soudure autogène. Le cuivre se prête mal à ce type de soudure parce que bon conducteur de l'électricité. La soudure en bout n'est pas fiable à 100 % car la production de chaleur est assurée par la connexion oxydes sur oxydes et ceux-ci restent dans la soudure. Le laser ne donne aucun résultat sur le cuivre car la chaleur très ponctuelle est évacuée trop vite. Les ultra-sons donnent un résultat satisfaisant mais uniquement pour des connexions de grosse section car un matriçage est nécessaire. La brasure d'argent est exclue à cause des hautes températures demandées pendant un temps assez long, ce qui ne convient pas aux composants électroniques.

Une solution connue pour réduire les dimensions de la connexion consiste à établir la liaison au moyen d'un liant conducteur de l'électricité. Pour que ce liant soit facile à mettre en oeuvre, on utilise la fusion du liant.

- 5 Celui-ci, à température ambiante, est solide et assure la liaison mécanique et la continuité électrique. Ce liant est inévitablement moins bon conducteur de l'électricité que le cuivre (on utilise généralement un alliage plomb-étain) et la qualité du liant ainsi que la longueur de
- 10 liaison devient très grande pour les très fortes intensités afin d'éviter la fusion du liant ; le rapport des espaces occupés reste de 10 à 50 fois plus grand. Le point de fusion du liant est pris relativement bas entre 200 et 300°, afin de faciliter la mise en oeuvre et ne pas alté-
- 15 rer l'environnement (fixations, boîtiers, isolants, composants électroniques sensibles à la chaleur).

Il en résulte qu'aucune solution ne permet la miniaturisation des connexions dans un rapport de 2 à 3, au lieu de 10 à 50 pour les fortes intensités.

- 20 Le dispositif, selon l'invention, atteint justement cet objectif avec une sûreté de fonctionnement très grande. La sûreté de connexion aux très fortes intensités n'est pas habituellement nécessaire dans les appareils électriques, car ces très fortes intensités se produisent lors de
- 25 courants de défauts : si la connexion est interrompue, par fusion du liant par exemple, cela interrompt du même coup le courant de défaut et donc la sécurité s'en trouve accrue.

- Il n'en est pas de même pour des dispositifs parasurtension, ou parafoudre écoulant de très fortes intensités à
- 30 la terre. La sûreté de fonctionnement exige que la connexion ne soit jamais interrompue même pour les très fortes intensités engendrées par la foudre (100 000 ampères). Si l'écoulement à la terre était interrompu par
- 35 une rupture de connexion, il apparaîtrait aux bornes du dispositif une surtension et le dispositif parasurtension n'aurait plus sa raison d'être.

- On trouve une application de l'invention dans la miniaturisation de dispositif parafoudre ou parasurtension avec
- 40 une sûreté de fonctionnement à 100%.

Le dispositif selon l'invention comporte les fils conducteurs de l'électricité à assembler repères 1 et 2 (fig. 2). Ils sont connectés par un liant 3, conducteur de l'électricité, qui peut être à bas point de fusion  
5 (200 à 300 degrés C.). Un enrobage 4 entoure l'ensemble de la connexion dans tous les axes.

Lorsqu'une très forte intensité traverse les conducteurs 1 et 2, la résistivité du liant 3 et la résistivité plus grande à la surface des métaux font qu'il y a production  
10 de chaleur dans la zone du liant 3 par l'effet joule dans une proportion bien plus grande que dans les conducteurs 1 et 2. Suivant la durée de la très forte intensité, il y a fusion partielle ou totale du liant 3. Celui-ci maintient la connexion même à l'état liquide, grâce à l'enro-  
15 bage 4 qui le confine parfaitement autour des conducteurs 1 et 2. Cet enrobage est choisi de manière à ne laisser aucune bulle d'air entre 3 et 4 car le mouvement probable de la bulle d'air par gravité lors de la fusion du liant 3 pourrait avoir pour conséquence d'augmenter la  
20 résistivité, cette augmentation entraînant un accroissement de température par oxydation du liant 3 par l'oxygène de la bulle et détérioration de la connexion.

L'enrobage 4 est choisi de façon à ne pas avoir de réactivité chimique avec le liant 3. Il est choisi également  
25 en fonction de la durée prévisible de la fusion. Par exemple une résine Epoxy pourra résister pendant 10ms à une température de 1 000 degrés et une céramique pendant plusieurs secondes à la même température.

La figure 1 représente les éléments de base d'une  
30 connexion entre les fils 1 et 2.

La figure 2 représente l'invention pour connecter les fils 1 et 2 au moyen du liant 3 confiné dans la résine 4.

La figure 3 représente une réalisation de l'invention pour connecter entre elles des diodes Zener 5 ainsi que  
35 la connexion selon l'invention au cylindre de laiton 6.

Une réalisation de l'invention consiste en un système parasurtension décrit dans le Brevet Français N° 8115710. Dans cette réalisation, il s'agit d'un assemblage de diodes Zener. Cet assemblage peut être  
40 réalisé suivant l'invention afin de donner des dimensions

très réduites à l'ensemble et d'apporter une sécurité de liaison absolue.

Les zéners 5 (fig.3) connectées entres elles suivant l'invention par un liant 3 à bas point de fusion (225 degrés) dans le cas de semiconducteur, l'utilisation d'un liant à point de fusion beaucoup plus élevé entraînerait la destruction du semiconducteur à l'opération de soudure. Les zéners sont connectées aux cylindres en laiton 6 suivant l'invention par un liant 3. Suivant l'invention, un enrobage 4 vient confiner toutes les soudures établies par le liant 3, au nombre de 4 dans la réalisation très particulière décrite. L'enrobage 4, dans ce cas de réalisation, est choisi isolant électrique. Il assure à la fois la résistance mécanique, l'isolation des composants entre eux et le confinement suivant l'invention. L'enrobage 4 peut ne pas être forcément le même pour chacune des liaisons mais dans ce cas de réalisation l'enrobage 4 ne prend pas de place car il remplit l'inévitable vide qu'il y a entre les divers éléments constitutifs. L'enrobage ne participant pas à l'encombrement, la réalisation peut être extrêmement miniaturisée, ce qui constitue le premier avantage de l'invention.

Dans cette réalisation, le deuxième avantage de l'invention réside dans la sécurité de fonctionnement du dispositif car les zéners en dernier ressort se soudent et les connexions établies doivent se maintenir malgré des courants très élevés. D'autre part, avant de se souder, les zéners ont maintenu la tension normale du secteur et se sont donc échauffées, elles ont de ce fait transmis de la chaleur par les fils 1 et 2 au liant 3.

Suivant l'invention, le liant 3 peut fondre avant ou après fusion des zéners, la connexion est toujours maintenue et la sécurité de fonctionnement garantie.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de miniaturisation des connexions de deux fils conducteurs de l'électricité (1) et (3) comportant un liant (3) à bas point de fusion (figure 1) et un enrobage (4) entourant totalement le liant (3) caractérisé en ce que l'enrobage (4) confine le liant (3) à sa place lors de sa fusion provoquée par une forte intensité en maintenant ainsi la connexion.
2. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il n'existe aucune bulle d'air entre le liant (3) et l'enrobage (4).
3. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'enrobage (4) est choisi selon la durée prévisible de la fusion.
4. Dispositif suivant les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que l'enrobage occupe tout l'espace entre les composants et assure l'isolation de ceux-ci.
5. Dispositif suivant la revendication 1 caractérisé en ce que l'enrobage assure la tenue mécanique de l'ensemble.

Pl. 1/1

2585892

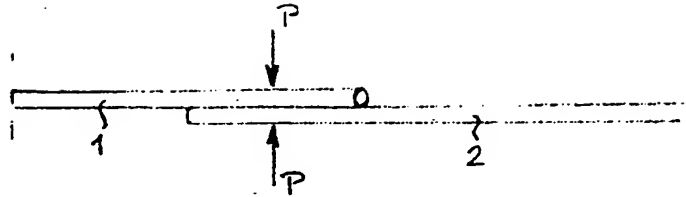


figure 1

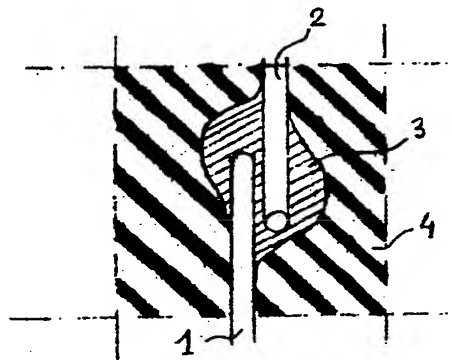


figure 2

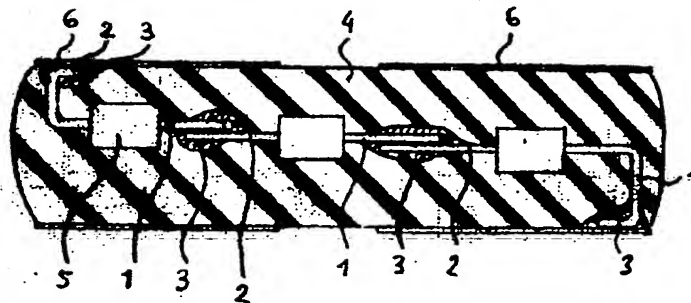


figure 3

**THIS PAGE BLANK (USP)**